

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-207221  
 (43)Date of publication of application : 26.07.2002

51)Int.Cl.

G02F 1/1343  
 G02F 1/1345  
 G09F 9/30

21)Application number : 2001-003969

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

22)Date of filing : 11.01.2001

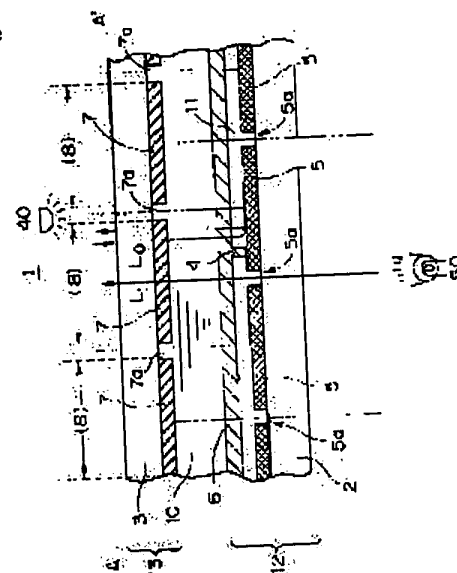
(72)Inventor : MOMOSE YOICHI

## 54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

## 57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To miniaturize a liquid crystal display device like a narrow picture frame by reducing an area occupied by wiring and terminals in the periphery of a display area as much as possible in a semi-transmission/reflection type liquid crystal display device.

SOLUTION: The width of a liquid crystal display panel is narrowed by providing a transparent electrode and wraparound wiring in the display area as a two-layer structure through an insulating layer, thereby eliminating the wiring on both sides of the display area. A method for providing a contact hole in an insulating film interposed in between, is adopted as a method for connecting the transparent electrode with the wiring. A function as a reflective film is given by forming the wiring of a metallic film with high light reflectance, and shifting the pitch between one pixel electrode and one wiring in steps of every 1/2, thereby a transmission mode and a reflection mode are obtained.



## LEGAL STATUS

Date of request for examination]

Date of sending the examiner's decision of rejection]

Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

Date of final disposal for application]

Patent number]

Date of registration]

Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

Date of extinction of right]

(43)公開日 平成14年7月26日(2002.7.26)

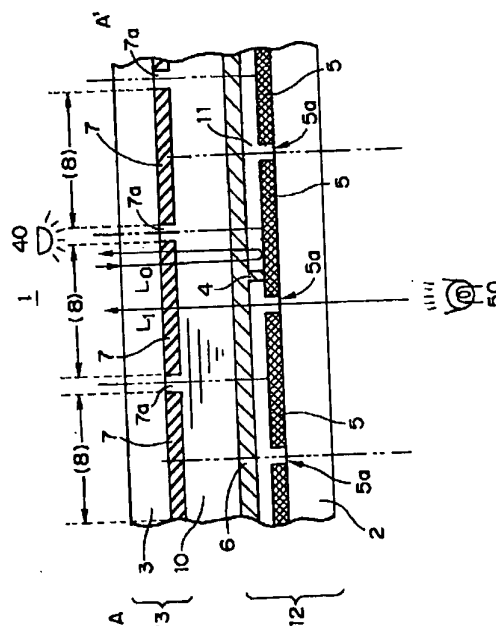
(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード(参考)
G 0 2 F	1/1343	G 0 2 F	1/1343 2 H 0 9 2
	1/1345		1/1345 5 C 0 9 4
G 0 9 F	9/30	G 0 9 F	9/30 3 3 0 Z
	3 3 0		3 3 8
	3 3 8		3 4 8 A
	3 4 8		
		審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全 13 頁)	
(21)出願番号	特願2001-3969(P2001-3969)		
(22)出願日	平成13年1月11日(2001.1.11)		
(71)出願人	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号		
(72)発明者	百瀬 洋一 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内		
(74)代理人	100095728 弁理士 上柳 雅彦 (外1名)		
Fターム(参考)	2H092 GA17 GA29 GA35 HA04 HA05 NA07 PA08 PA13 5C094 AA15 BA03 BA43 CA19 CA24 DA15 EA04 EA05 EA07 EB02		

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 半透過反射型液晶表示装置において、表示領域周辺の引き廻し配線や端子部の占める面積を極力少なくし、液晶表示装置を狭額縁化して小型化を図る。

【解決手段】 透明電極と引き廻し配線を絶縁層を介した2層構造として表示領域内に設け、表示領域の両側にあった引き廻し配線を無くして、液晶表示パネルの幅を狭くした。透明電極と引き廻し配線との接続方法としては、間に介在する絶縁膜にコンタクトホールを設ける方法を採用した。引き廻し配線を光反射率の高い金属膜で構成し、かつ一方の画素電極と引き廻し配線とのピッチを $1/2$ づつずらすことにより反射膜としての機能を持たせ、透過モードと反射モードが得られるようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに対向する 2 枚の基板の内側面に透明電極を有し、該 2 枚の基板間に液晶を挟持した液晶表示装置であって、少なくとも一方の基板の各透明電極が金属膜からなる引き廻し配線に接続されているとともに、該透明電極と該引き廻し配線の少なくとも一部とが絶縁膜を挟んだ 2 層構造をなし、該引き廻し配線がもう一方の透明電極と平行でかつ該引き廻し配線の間隙の少なくとも一部が該もう一方の透明電極に対向して形成されており、さらに該透明電極と引き廻し配線の 2 層構造の少なくとも一部が液晶表示領域内に配置されてなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 前記透明電極と前記引き廻し配線とがコンタクトホールを介して接続されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 前記各引き廻し配線の一端が、当該引き廻し配線の形成されている基板の端部に形成された端子に接続されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 前記液晶表示装置が半透過反射式であることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 前記引き廻し配線と平行で、かつ同じ幅で同一ピッチで形成された金属反射膜を具備したことを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 前記液晶表示装置がカラー表示方式あることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置に関するものであって、特に液晶表示装置を小型化するに当たり、液晶表示領域以外の領域を極力狭くした表示画面の明るい半透過反射型の液晶表示装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、ノートパソコン、携帯電話機、電子手帳等の電子機器において、情報を表示する手段として液晶表示装置が広く使用されている。通常、これらの液晶表示装置は 2 枚の透明基板に挟まれた狭い空間、いわゆるセルギャップ内に液晶を封入し、各透明基板の内面に互いに対向する透明電極を形成してある。これら透明電極が対向する部分が画素となり、各画素の液晶を外部から駆動して表示・非表示をさせる方式が採用されている。液晶を外部から駆動するためには、透明基板上の画素がある液晶表示領域以外の部分に端子を設け、この端子と液晶表示領域内の各透明電極とを引き廻し配線を用いて接続するとともに、端子に駆動用 IC 等を接続している。ところが最近では液晶表示装置を利用した電子機

器においても小型化の要求が高く、それに伴い液晶表示パネルの小型化の必要性も高まっている。液晶表示パネルを小型化するには、外部との接続端子部を 1ヶ所に集める方法が提案されている。

【0003】例えば、図 15 に従来の半透過反射型の液晶表示装置 120 を透視した斜視図を示す。この液晶表示装置 120 は 2 枚の基板 102、103 の間に液晶を挟持しており、基板の中央部はマトリクス状に配置された画素 108 を有する表示領域 109 となっている。画素 108 の中央部にはバックライト光が透過するための窓 113 が設けられている。図 16 は表示領域 109 の中央部の一部を拡大して示した平面図である。この例では画素 108 がマトリクス状に配置され、画素 108 の中央部にバックライト光の透過用の窓 113 が設けられている。画素 108 の上では上下基板にストライプ状に設けられた透明電極 106 と 107 が交差している。図 16 の線 D-D' に沿って切断した断面構造を図 17 に示す。図 17 に示すように、液晶表示装置 120 は一方の基板 102 と他方の基板 103 が所定の間隔で対向配置され、各基板 102、103 の間には液晶層 110 が挟持されている。ここで、他方の基板 103 は対向基板となっていて、ガラス等からなる透明な基板 103 の下面（対向面）に、例えば ITO（Indium TinOxide）等からなる複数の透明電極（対向電極）107 がストライプ状に形成されている。

【0004】また、一方の基板 102 には、ガラス等からなる透明な基板 102 上に金属膜からなる反射膜 112 がほぼ全面にわたって形成されている。そして、反射膜 112 の上には、前記対向電極 107 に直交するようにストライプ状の電極（画素電極）106 が形成されている。さらに反射膜 112 の対向電極 107 のほぼ中央部に対向する位置には、前述のバックライト光の透過用の窓 113 が設けられている。一方の基板 102 の外側に配置された補助光源（バックライト）50 からの光（ $L_1$ ）は、このバックライト光透過用の窓 113 を通して他方の基板 103 側へ透過するようになっている。もう一方の基板（対向基板）103 側の光源 40 から入射した光（ $L_0$ ）は、基板 102 上に設けられた反射膜 112 で反射して、他方の基板 103 側へ戻っていく。つまり、この液晶表示装置 120 では、各画素 108 の周縁部では反射による反射表示を行い、中心部では窓 113 による透過表示を行うようになっている。

【0005】また、図 15 に示す液晶表示装置 120 はいわゆる COG（Chip On Glass）実装と呼ばれる形態のものであり、下側基板 102 の一辺側 102a が上側の基板 103 の外側に張り出しており、この部分に 1 個の駆動用 IC 118 が搭載され、駆動用 IC にはフレキシブルプリント配線板（Flexible Printed Circuit、以下、FPC と略記する）119 が接続されている。各透

明電極 106、107 は引き廻し配線 105 によって駆

動用IC118に接続されている。このように、図15に示す液晶表示装置120では、各透明電極からの引き廻し配線105を液晶表示装置の一端に集めて液晶表示装置の長さ(L)を縮小することにより、液晶表示装置の小型化を図っている。さらに、最近主流を占めるようになってきたカラー表示方式の液晶表示装置においても、装置の小型化の要求は当然強いものとなっている。カラー表示方式の場合は画素数が多くなるのに伴って引き廻し配線の数も多くなり、液晶表示装置の小型化も難しくなる。

【0006】図18及び図19に、従来のカラー表示方式の液晶表示装置の一例を示す。図に示す液晶表示装置150は、アクティブマトリクス型のTFD(Thin Film Diode)駆動方式を用いたカラー液晶表示装置であって、一方の下側基板212と他方の上側基板213が所定の間隔で対向配置され、各基板212、213の間には図示しない液晶が挟持されている。ここで、上側基板213は素子基板となっていて、ガラス等からなる透明な基板203の内側にマトリクス状に、例えばITO等からなる複数の透明電極(画素電極)207、及び該画素電極207を制御するTFD239が設けられている。各画素電極207は略矩形状に形成され、そのうちの隅部にはTFD239が配置され、この部分が切欠部となっている。TFD239は走査線234に接続され、走査信号と対向する透明電極206とに印可された信号に基づいて、液晶を表示状態、非表示状態又はその中間状態に切り換えて表示動作の切り替えが行えるようになっている。

【0007】また、一方の下側基板212はカラーフィルタ基板となっていて、ガラス等からなる透明な基板202上に金属膜からなる反射膜214がほぼ全面にわたって形成されている。そして、反射膜214の上には、後述する各カラーフィルタ層235、236、237を介して、ITOからなりデータ線をなすストライプ状の透明電極(対向電極)206が形成されている。さらに各カラーフィルタ層235、236、237の中心付近における反射膜214には矩形状の小さな窓214aが形成されている。このカラー表示の液晶表示装置150の図18の線E-E'に沿った断面構造を図19に示す。一方の下側基板212の外側に配置された補助光源(バックライト)50からの光(L<sub>1</sub>)は、反射膜214に設けられた窓214aを通して他方の上側基板側へ透過するようになっている。また、もう一方の上側基板(対向基板)側の光源から入射した光(L<sub>0</sub>)は、基板202上に設けられた反射膜214で反射して、上側基板側へ戻っていく。つまり、この液晶表示装置150は、各カラーフィルタ層235、236、237の周縁部では反射による反射表示を行い、その中心部では窓214aによる透過表示を行うようになっている。

【0008】各カラーフィルタ層235、236、23

7は、上側基板213の画素電極207に対向した位置にマトリクス状に配置されており、青色のカラーフィルタ層(図示「B」)235、緑色のカラーフィルタ層(図示「G」)236、赤色のカラーフィルタ層(図示「R」)237から構成されている。ここで、各カラーフィルタ層は光の3原色(R, G, B)を構成している。このようなカラー表示方式の液晶表示装置の場合においても、先に図15で示したCOG実装形態が用いられ、各透明電極と外部と接続するための端子との間は、引き廻し配線によって接続されている。カラー表示方式ではR, G, Bの3色に対応した画素電極を使用するため、引き廻し配線の数もそれだけ多くなるので、液晶表示装置の小型化も益々困難になる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記の方法でも液晶表示領域の両側に引き廻し配線が配置されるので、液晶表示装置の大きさに占める非液晶表示領域面積の割合は、なお大きなものとなっている。特に高精度の画質が要求される液晶表示装置やカラー表示方式の液晶表示装置では、画素数の増大に伴って引き廻し配線の数も多くなるので、引き廻し配線部が占める面積も大きなものとなる。本発明は、表示画面が明るい半透過反射式を採用し、しかも引き廻し配線部を表示領域内に取り込んで引き廻し配線部が占める面積を縮小して狭額縁化をはかり、液晶表示装置のさらなる小型化を図ろうとするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明では、引き廻し配線と透明電極とを絶縁層を介した2層構造として液晶表示領域内に設け、液晶表示領域の両側にあった引き廻し配線を無くして、液晶表示パネルの幅を狭くする方法を採用した。それとともに引き廻し配線を光反射率の高い金属膜で構成し、かつ該引き廻し配線をもう一方のストライプ状の透明電極と平行でかつ該引き廻し配線の間隙の少なくとも一部が該もう一方の透明電極に対向するように配置して形成した。このような構成をとることにより、複数の引き廻し配線の間隙では基板下面からの光が透過して反射モードとして作動し、一方、引き廻し配線の上部では入射した光が反射膜を兼ねた引き廻し配線で反射されて、反射モードとして作動するので、明るい表示画面を有する半透過反射式の液晶表示装置とすることができる。

【0011】そして本発明の液晶表示装置では、外部との接続端子は表示領域外の一端に集中して配置することができ、液晶表示領域の両側には引き廻し配線が配置されていないので、狭額縁化されて全体として小型化した液晶表示装置とすることができる。本発明においては、透明電極と引き廻し配線との接続方法は、表示領域内でコンタクトホールを用いる方法を採用することができる。また、透明電極に接続する外部との接続端子は、基

板の一端に集中して配置するのが好ましい。このような配置を採ることにより、液晶表示装置の一層の小型化を図ることが可能となる。

【0012】本発明においては、前記引き廻し配線と平行でかつ同一ピッチで形成された金属反射膜を具備したものであっても良い。カラー表示方式のように縦横の画素数が異なる場合、すなわち縦横の引き廻し配線の数が異なる場合には、電気的接続機能を持たずに光の反射機能のみを有する金属反射膜を形成しておくことにより、表示領域全域に渡って均一な半透明反射機能を有し、静電容量も均一となるので、表示ムラの無い良質な表示画面が得られる。本発明はカラー表示方式の液晶表示装置にも適用できる。カラー表示方式の場合には、R、G、Bの3色に対応した画素電極を使用するため、引き廻し配線の数もそれだけ多くなるので、本発明を利用すれば液晶表示装置の小型化が容易となり、顕著な効果を発揮する。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。なお、以下の図面においては各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさに表示するため、各層や各部毎に縮尺を異ならせて描いてある。

(第1の実施形態) まず、本発明の対象となる液晶表示装置の構造について説明する。図1～図4は、本発明の第1の実施形態であるパッシブ方式の白黒液晶表示装置の構造を説明する図である。図1は、本発明の第1の実施形態の液晶表示装置全体を上側から見た斜視図である。図1に示すように、本実施の形態の液晶表示装置1は、下側基板12と上側基板13とが対向配置され、これら基板間に液晶層(図示略)が挟持されている。本実施の形態では、下側基板12及び上側基板13共透明基板が用いられている。以下の説明では、双方の基板の液晶層に面する側の面を「内面」、それと反対側の面を「外面」という。

【0014】下側基板12の内面上には多数の透明電極(信号電極)6がストライプ状に設けられ、それと対向する上側基板13の内面上には前記透明電極6と直交する方向に延在する多数の透明電極(走査電極)7がストライプ状に設けられている。そして、信号電極6と走査電極7が交差する部分が個々の画素8となり、多数の画素8がマトリクス状に配列した領域が表示領域9となる。なお、本実施の形態では下側基板12側の電極を信号電極、上側基板13側の電極を走査電極として説明するが、これは逆であっても一向にかまわない。

【0015】図2は表示領域9の一部を上側基板13の一部を剥ぎ取って透視して示した平面図である。上側基板13の内面には、紙面上下方向に形成された複数のストライプ状のITO等からなる透明電極7が配置されている。下側基板12には、前記上側基板13に形成され

た透明電極7と直交する方向に形成された、複数のストライプ状のITO等からなる透明電極6が配置されている。透明電極6の下には、前記上側基板13に形成された透明電極7と平行に形成された、複数のストライプ状の引き廻し配線5が配置されている。そして該透明電極7と該引き廻し配線5とは、同一ピッチでストライプ状に形成されているが、互いにピッチをずらして形成されており、引き廻し配線5がほぼ透明電極7の間隙に位置するように配置されている。画素の一つには、ストライプ状の透明電極6と引き廻し配線5を接続するためのコンタクトホール4が設けられている。

【0016】図3には、画素8の一つの周辺を拡大して示してある。上下基板12、13上に形成された互いに直交する透明電極6、7の交差する部分が画素8を形成している。そして紙面上下方向に伸びるストライプ状の透明電極7に平行に、一定の幅と前記透明電極7と同じピッチで引き廻し配線5が配置してある。しかも透明電極7と引き廻し配線5は、互いに1/2ピッチづつずれて形成されている。このため一つの画素8内に引き廻し配線5の間隙5aが入ってくる。図4は、図2、図3で線A-A'に沿って切断した断面構造を示す。下側基板12では、透明なガラス等からなる基板2の内面に、紙面垂直方向に伸びる複数の引き廻し配線5を形成してある。各引き廻し配線5は同じ幅、同じピッチで形成してある。引き廻し配線5の上には絶縁膜11を介して紙面左右方向に伸びる透明電極6が形成されている。

【0017】一方、上側基板13では基板3の内面に、紙面垂直方向に伸びる複数の透明電極7を形成してある。各透明電極7も同じ幅、同じピッチで形成してある。従って、透明電極7と前記引き廻し配線5とは互いに平行に形成されていることになる。ここで、透明電極7と前記引き廻し配線5とは互いにほぼ1/2ピッチづつずれて形成されているので、引き廻し配線5の間隙5aはほぼ透明電極7の中央に対向して位置することになる。また、透明電極7の間隙7aはほぼ引き廻し配線5の中央に対向して位置することになる。このように構成された下側基板12と上側基板13の内面に形成された透明電極6、7の間に、配向膜(図示略)を介して液晶層10を挟持して液晶表示装置1としている。図4において上側基板13に形成された透明電極7の位置が画素8となる。

【0018】透明な基板2、3としてはガラスの他にポリカーボネート、ポリエーテルスルホン、アクリル系樹脂等からなる透明基板を用いることもできる。透明電極6、7としては、厚さ100～200nmのITO膜の他に、IZO(Indium Zinc Oxide)、ITZO(Indium Tin Zinc Oxide)等の透明電導膜も利用できる。絶縁膜11としては、透明なアクリル系感光樹脂等の有機絶縁膜が好んで利用できる。有機絶縁膜の他にSiO<sub>x</sub>等の無機絶縁膜も利用できる。絶縁膜11の厚さは2

7  
 ～5 $\mu$ m程度が適当である。反射膜を兼ねた引き廻し配線5としては、電気比抵抗が低く、かつ光反射率の高い金属で構成する。このような金属としては、純アルミニウム(Al)、銀(Ag)、銀-パラジウム-銅合金(Ag-Pd-Cu:APC)あるいはアルミニウム-ネオジム合金(Al-Nd)等が利用できる。引き廻し配線5の厚さは50～150nm程度が良い。

【0019】本実施形態の液晶表示装置では、図4に示すように下側基板12の外側に設けられた補助光源(バックライト)50から出た光(L<sub>1</sub>)は、引き廻し配線5の間隙5a部を透過して液晶層10を通過し、上側基板13の上方へ抜けて視野に入り、いわゆる透過モードの表示が行われる。また、上側基板13の上方の光源40から進入した光(L<sub>0</sub>)は、液晶層10を通過した後、反射膜を兼ねる引き廻し配線5に当たって反射し、再び液晶層10を通過して上側基板13の上方へ抜けて視野に入り、いわゆる反射モードの表示が行われる。この構造の液晶表示装置では、反射膜を兼ねる引き廻し配線5のピッチは一定とし、引き廻し配線の間隔5aを調整することにより、透過モードと反射モードの割合を調整することができるので、液晶表示装置の使用目的や使用環境に合わせて、最適な表示画面の明るさを選択することができる。

【0020】図5はいわゆるCOF(Chip On Film)実装と呼ばれる形態のものを示す斜視図であり、下側基板12の一辺側が上側基板13の外側に張り出しており、この部分に1個の駆動用IC118が搭載されたフレキシブルプリント配線板119(FPC)が接合されている。このような実装方法が採れば、表示領域両側にあった引き廻し配線が表示領域に取り込まれて無くなり、また、引き廻し配線は表示領域の一端に集約されるので、液晶表示の小型化が達成できる。

【0021】次に、液晶表示領域内に設ける引き廻し配線5と透明電極6との接続方法について説明する。本発明では、上側基板13と下側基板12に設ける透明電極6、7が互いに直交しているにもかかわらず、外部との接続端子は表示領域の一辺に配置しようとする。従って、どちらかの透明電極からの引き廻し配線を途中で直角に曲げる必要がある。本発明では、例えば透明電極と引き廻し配線を絶縁膜を介して互いに直交するよう構成し、コンタクトホールを通じて両者を接続する方法により、引き廻し配線を一方向に集合させるようにすることができる。この接続方法を図6を用いて説明する。図6(a)は透明導電体からなる引き廻し配線5である。この引き廻し配線5は紙面に対して上下方向に形成されている。図6(b)は透明電極6である。透明電極6は紙面に対して左右方向に形成されている。これらの引き廻し配線5と透明電極6とを重ね合わせたのが図6(c)である。図6(c)に示すように引き廻し配線5と透明電極6とは互いに直交しており、交差する部分にコンタ

クトホール4を設けて接続してある。コンタクトホール4は対応する引き廻し配線5と透明電極6の組み合わせに対して1個設ければ良い。引き廻し配線5の一端は外部との接続端子となる。図6(c)の線B-B'に沿った断面を示したのが図7である。図7に示すように引き廻し配線5と透明電極6との間には、絶縁膜11を設けて両者を隔絶してある。そして両者は絶縁膜11を除去したコンタクトホール4のところでのみ接触している。このように構成することにより引き廻し配線5により透明電極方向から直角の方向に回路を曲げて、その先端に外部との接続端子を配置することが可能となる。この方法で上下2枚の基板に設ける透明電極の数が一致しない場合には、透明電極の数が少ない方の基板に本方法の接続方法を適用し、各画素の表示品位を高めるために信号を入力しないダミー透明電極を形成しておけば良い。

【0022】以下に本発明の液晶表示パネルの製造方法について説明する。製造方法については、主に下側基板の引き廻し配線と透明電極の形成方法を中心に説明する。図8(a)～図8(d)はコンタクトホールを用いた場合の製造工程の概要を示す断面工程図である。まず、一方の透明基板2の全表面に厚さ100nm程度の例えばアルミニウム等からなる金属膜をスパッタリング等により形成する。次いで、フォトリソグラフィにより所定の位置に引き廻し配線5を形成する。引き廻し配線5の一端は外部との接続端子となる(図8(a)参照)。次に、この引き廻し配線5上の端部を除いた部分に、例えばSiO<sub>2</sub>からなる絶縁膜11を厚さ0.1 $\mu$ m～2 $\mu$ m程度に形成し、マスクを使用して絶縁膜11をエッチングし、コンタクトホール4の位置に丸形あるいは角形の穴を明ける(図8(b)参照)。コンタクトホール4の大きさは例えば10 $\mu$ m□程度が適当であるが、画素サイズに応じて5～500 $\mu$ m□、好ましくは5～50 $\mu$ m□とする。

【0023】次に、上記基板の全面に再度ITO膜を形成した後、透明電極部6及び端子部65のパターンを有するマスク60(図8(c)参照)を使用して、フォトリソグラフィによってITO膜をエッチングして透明電極6及び端子を形成する。この時先に形成した引き廻し配線5と透明電極6とは、直交するように形成する(図8(d)参照)。このよにして引き廻し配線5と透明電極6とが絶縁膜11を介して2層構造をなす、断面構造が図7に示される一方の下側基板が得られる。次に、対向電極を有するもう一方に基板の製造方法について説明する。まず、透明基板の全面に厚さ100nm程度のITO膜をスパッタリング等で形成する。次いで、フォトリソグラフィにより所定の位置に対向電極となる透明電極を形成する。この対向電極となる透明電極は先の透明電極と直交する方向に、引き廻し配線と同じピッチでかつ1/2ピッチづつずらした位置に形成する。このようにして得られた2枚の基板の透明電極の表面に絶

縁膜を形成した後、配向膜を塗布してラビング処理を施す。次いで、2枚の基板を透明電極が直交し、しかも対向基板の透明電極と引き廻し配線とが1/2ピッチづつずれるようにして対向させ、シール材を用いて貼り合わせ、液晶表示パネルに組み立てる。シール材としては例えばシリカ混入の熱硬化1液性のエポキシ樹脂が使用できる。2枚の基板の間には粒子径6 $\mu$ mの樹脂球を散布して間隙を保つようにする。2枚の基板の間隙に液晶を封入して液晶表示パネルが完成する。

【0024】(第2の実施形態)図9～図12において、本発明の第2の実施形態であるアクティブ方式のカラー液晶表示装置について説明する。図9は第2の実施形態であるカラー液晶表示装置の構成を説明する斜視図である。図9に示すように本発明の液晶表示装置21は、アクティブマトリクス型のTFD(Thin Film Diode)液晶表示装置であって、下側基板32と上側基板33が所定の間隔で対向配置され、両基板32、33の間には図示しない液晶層が挟持されている。ここで下側基板32はカラーフィルタ基板となっていて、ガラス等からなる透明な基板22の上に金属膜からなる複数の引き廻し配線25がストライプ状に形成されている。そして引き廻し配線25の上には、カラーフィルタ層34、35、36を介してITO等からなりデータ線をなすストライプ状の透明電極26が形成されている。各カラーフィルタ層34、35、36は、上側基板33の透明電極27に対向した位置にマトリクス状に形成され、青色のカラーフィルタ層(図示「B」)34、緑色のカラーフィルタ層(図示「G」)35、赤色のカラーフィルタ層(図示「R」)36から構成されている。

【0025】また、もう一方の上側基板33は素子基板となっていて、ガラス等からなる透明基板23の内面に、例えばITO等からなる複数の透明電極27がマトリクス状に設けられている。さらに各透明電極27の隅部には、透明電極27を駆動させるための液晶駆動素子としてのTFD39が接続されている。各TFD39は走査線38に接続され、走査信号と前述の透明電極(データ線)26に印加されたデータ信号に基づいて液晶を表示状態、非表示状態またはその中間状態に切り替えて表示動作の制御を行うようになっている。

【0026】ここで、上側基板33の透明電極27は、下側基板32の引き廻し配線25と平行かつ同ピッチで形成されているが、互いに1/2ピッチづつずれて配置されている。この関係を拡大して示した平面透視図が図10であり、図9及び図10の線C-C'に沿って切斷した断面図を図11に示す。図10に示すようにB、G、Rのカラーフィルタ層34、35、36がマトリクス状に並んでおり、各カラーフィルタ層34、35、36の列の間隙(紙面縦方向)に、引き廻し配線25が平行に配置されている。また、引き廻し配線25と直角方向には各カラーフィルタ層34、35、36を連ねるよ

うに(紙面左右方向に)透明電極26が設けられている。図11に示す線C-C'に沿った断面構造を見ると、下側基板32の上には引き廻し配線25が同一幅、等ピッチで設けられ、その上に各カラーフィルタ層34、35、36が、同一幅で引き廻し配線25と同一ピッチで設けられている。さらに、各カラーフィルタ層34、35、36の上には絶縁層31を介して透明電極26が紙面左右方向に形成されている。一方、上側基板33の内面に設けられた透明電極27は、同一幅で引き廻し配線25と同一ピッチに、かつ引き廻し配線25と1/2ピッチづつずらして配置してある。こうして形成した2枚の基板32、33間に液晶層30が挟持されている。

【0027】このようにして構成した液晶表示装置21では、下側基板32の外側に配置された補助光源(バックライト)50から出た光(L<sub>1</sub>)は、引き廻し配線25の間隙25aを透過して液晶層30を通過し、上側基板33を通過して視野に入る。即ち、画素28の中央部ではいわゆる透過モードの表示が行われる。また、上側基板33の外側の光源40から出た光(L<sub>0</sub>)は、液晶層30を通過した後反射膜を兼ねる引き廻し配線25で反射されて再び液晶層30を通過し、上側基板33の外側へ戻って行く。つまり、画素28の周辺部ではいわゆる反射モードの表示が行われる。この構造の液晶表示装置では、反射膜を兼ねる引き廻し配線25のピッチは一定とし、引き廻し配線25の間隔25aを調整することにより、透過モードと反射モードの割合を調整することができるので、液晶表示装置の使用目的や使用環境に合わせて最適な表示画面の明るさを選択することができる。

【0028】図12は上記の液晶表示装置をCOG実装した場合の平面図を示す。上側基板の外側に張り出した下側基板12の一辺に1個の駆動用IC218が搭載され、さらにFPC219が接合されている。カラー表示の場合には、R、G、Bの3色のカラーフィルタで一組の表示を行うので、マトリクス状に並べた表示領域では縦方向と横方向で画素の数が3:1と異なった数となる。このため、表示領域全域で半透過反射モードを達成するために、図12において紙面左右方向の画素の数に対応した引き廻し配線25を設けると、引き廻し配線25の数は紙面左右方向に伸びる透明電極の数の3倍となる。つまり、方向を変えるべき透明電極26の数は、引き廻し配線25の数の1/3しか無いことになる。このような場合には、図12に示すように接続領域(a)において透明電極26と引き廻し配線25をコンタクトホール24を介して接続し、非接続領域(b)では電氣的接続は行わず、光の反射機能のみを有する金属からなる反射膜25'を引き廻し配線25と同様に形成しておく。反射膜25'を設けることにより、表示領域全域にわたって半透過反射モードの表示を行うことができ、かつ液晶層が形成する静電容量を一定に保つことができ

るので、均一なムラの無い表示画面を得ることができる。

【0029】このような実装方法が採れば、表示領域両側にあった引き廻し配線が表示領域に取り込まれて無くなり、また、引き廻し配線は表示領域の一端に集約されるので、液晶表示の小型化が達成できる。

【0030】図13、図14に第2の実施形態のカラー液晶表示装置の製造方法について説明する。ここでも主にカラーフィルタ基板である下側基板の引き廻し配線と透明電極の形成方法を中心に説明する。図13～図14は、コンタクトホールを用いて引き廻し配線と透明電極を接続する場合の製造工程の概要を示す断面工程図である。まず、一方の透明基板22の全表面に厚さ100nm程度の例えばアルミニウム等からなる金属膜をスパッタリング等により形成する。次いで、フォトリソグラフィにより所定の位置に引き廻し配線25を形成する。引き廻し配線25の一端は外部との接続端子となる。次にこの引き廻し配線25上の端部を除いた部分に、青色のカラーフィルタ層形成用膜341を形成する。青色(B)のカラーフィルタ層形成用膜341としては、所定のフォトレジストに青色顔料を分散させたものが利用できる(図13(a)参照)。

【0031】そして所定のパターンマスクを使用して、青色のカラーフィルタ層形成用膜341を現像・パターンニングして、図13(b)に示すような青色のカラーフィルタ層34を形成する。次に、この青色のカラーフィルタ層34、引き廻し配線25及び露出した透明基板22の上に、緑色(G)のカラーフィルタ層形成用膜を全面にわたって形成し、所定のパターンマスクを使用して、緑色のカラーフィルタ層形成用膜を現像・パターンニングして、図13(c)に示すような緑色のカラーフィルタ層35を形成する。緑色のカラーフィルタ層形成用膜としては、所定のフォトレジストに緑色顔料を分散させたものが利用できる。最後に、青色及び緑色カラーフィルタ層と同様な方法で、赤色顔料を使用して図14(d)に示すような赤色(R)のカラーフィルタ層36を形成する。次いで、このようにして形成した3色のカラーフィルタ34、35、36及び露出している引き廻し配線25の上に、例えば $\text{SiO}_2$ 等からなる絶縁膜31を厚さ0.1 $\mu\text{m}$ ～2 $\mu\text{m}$ 程度に形成し、マスクを使用して絶縁膜31をエッチングし、コンタクトホール24の位置に丸形あるいは角形の穴を明け(図14(e)参照)。

【0032】次に、上記基板の全面に再度ITO膜を形成した後、透明電極部26及び端子部のパターンを有するマスク(図示省略)を使用して、フォトリソグラフィによってITO膜をエッチングして透明電極26及び端子を形成する(図14(f)参照)。この時先に形成した引き廻し配線25と透明電極26とは、直交するように形成する(図10参照)。このよにして引き廻し配線

25と透明電極26とが絶縁層31を介して2層構造をなす、断面構造が図11に示されるカラーフィルタを具備した下側基板32が得られる。

【0033】対向電極を有するもう一方に上側基板(素子基板)33の製造方法について説明する。上側基板(素子基板)33は画素駆動用素子を組み込む以外は、先の第1の実施形態の対向基板と同様であるので簡単に説明する。上側基板(素子基板)33は概ね以下のようにして製造することができる。まず、透明基板23の全表面に例えばタンタル膜をスパッタリングにより形成し、熱酸化させて酸化タンタルからなる下地層を形成する。その上に例えばタングステンを含むタンタル膜を形成し、所定のパターンニングを行って、走査線及び該走査線から直角方向に伸びる、TFDを構成する片状部を形成した後、これらの走査線と片状部を酸化させて表面に絶縁膜を形成する。次いで、上記片状部と交差するようにして該絶縁膜の上にクロム等からなる導電膜をスパッタリング等により形成し、適宜所定のパターンニングを行って、片状部、絶縁膜及び導電膜からなるTFDを形成する。

【0034】次に、このTFDを含む基板の全面に厚さ100nm程度のITO膜をスパッタリング等で形成する。次いで、フォトリソグラフィにより所定の位置に対向電極となる透明電極を形成する。この対向電極となる透明電極は先の下側基板(カラーフィルタ基板)32の透明電極26と直交する方向に、引き廻し配線25と同じピッチでかつ1/2ピッチづつずらした位置に形成する。このようにして得られた2枚の基板の透明電極の表面に絶縁膜を形成した後、配向膜を塗布してラビング処理を施す。次いで、2枚の基板を透明電極が直交し、しかも上側基板(素子基板)33の透明電極27と下側基板(カラーフィルタ基板)32の引き廻し配線25とが1/2ピッチづつずれるようにして対向させ、シール材を用いて貼り合わせ、液晶表示パネルに組み立てる(図9参照)。対向配置された2枚のカラーフィルタ基板と素子基板との間に液晶を封じ込んで、カラー液晶表示装置とする。

【0035】

【実施例】(実施例1)図1～図4に示す構造の白黒表示に液晶表示装置を作成した。液晶表示装置の表示領域9の寸法は、43mm×43mmとした。この表示領域9の中に1個の寸法が230 $\mu\text{m}$ ×230 $\mu\text{m}$ の画素8を、互いに10 $\mu\text{m}$ の間隔を置いてマトリクス状に160個×160個、合計25600個の画素を設けた。下側基板12には、厚さ100nm、幅200 $\mu\text{m}$ のアルミニウム(A1)からなる反射膜を兼ねた引き廻し配線5を互いに40 $\mu\text{m}$ の間隔を開けて240 $\mu\text{m}$ ピッチにストライプ状に形成した。各引き廻し配線5を厚さ4 $\mu\text{m}$ のアクリル系感光樹脂からなる絶縁膜で覆った後、フォトリソグラフィによりコンタクトホール4を形成す



べき位置の絶縁膜を除去して孔を開口させた。次いで、その上から厚さ150nmのITO膜をスパッタ法により形成した。さらに、このITO膜をフォトリソグラフィにより所定のパターンニングをして、透明電極6を形成した。透明電極6は引き廻し配線5の幅より太い230 $\mu$ mとし、ピッチは引き廻し配線5と同じ240 $\mu$ mで、引き廻し配線5と直交する方向に互いに10 $\mu$ mの間隔を置いてストライプ状に形成した。

【0036】次いで、上側基板13として透明基板3の内面に、厚さ150nmのITO膜をスパッタ法により形成した。さらに、このITO膜をフォトリソグラフィにより所定のパターンニングをして、透明電極7を形成した。透明電極7は下側基板12の透明電極6と同じ幅230 $\mu$ m、同じピッチ240 $\mu$ mで、引き廻し配線5と平行する方向に互いに10 $\mu$ mの間隔を置いて、ピッチを半分の120 $\mu$ mづつずらしてストライプ状に形成した。この結果、1個の画素内の200 $\mu$ mの領域は反射モードの表示領域となり、中央部の40 $\mu$ mの領域は透過モードの表示領域となった。反射モードと透過モードの領域との割合は、5対1となり従来よりも明るい液晶表示装置とすることができた。また、表示領域両側には引き廻し配線が無いので、表示領域両側のいわゆる額縁部分は1.5mmとすることができ、従来の液晶表示装置と比較して額縁幅は30%に減少し、一層の狭額縁化を図ることができた。

【0037】(実施例2)図9～図12に示す構造のアクティブマトリクス型カラー表示の液晶表示装置を作成した。液晶表示装置の表示領域の寸法は、43mm $\times$ 43mmとした。この表示領域の中に1個の寸法が75 $\mu$ m $\times$ 230 $\mu$ mのカラーフィルタ層34、35、36を、横方向は互いに10 $\mu$ mの間隔を置いて、また縦方向は互いに5 $\mu$ mの間隔を置いてマトリクス状に480個 $\times$ 160個、合計76800個の画素を設けた。

【0038】下側基板22には、厚さ100nm、幅65 $\mu$ mのアルミニウム(A1)からなる反射膜を兼ねた引き廻し配線25を、互いに15 $\mu$ mの間隔を開けて80 $\mu$ mピッチにストライプ状に形成した。各引き廻し配線25を厚さ4 $\mu$ mのアクリル系感光樹脂からなる絶縁膜で覆った後、フォトリソグラフィによりコンタクトホール24を形成すべき位置の絶縁膜を除去して孔を開口させた。次いで、その上から厚さ150nmのITO膜をスパッタ法により形成した。さらに、このITO膜をフォトリソグラフィにより所定のパターンニングをして、透明電極26を形成した。透明電極26はカラーフィルタ層34、35、36の縦方向の大きさと同じ230 $\mu$ mとし、ピッチは240 $\mu$ mで、引き廻し配線25と直交する方向に互いに10 $\mu$ mの間隔を置いてストライプ状に形成した。次いで、上側基板23としてTFD39を形成した透明基板33の内面に、厚さ150nmのITO膜をスパッタ法により形成した。さらに、この

ITO膜をフォトリソグラフィにより所定のパターンニングをして、透明電極27を形成した。透明電極27は下側基板22の透明電極26と同じ幅の230 $\mu$ mとし、同じピッチの240 $\mu$ mで、引き廻し配線25と平行する方向に互いに10 $\mu$ mの間隔を置いて、ピッチを半分の120 $\mu$ mづつずらして、マトリクス状に形成した。

【0039】この結果、1個の各画素内の両端の幅60 $\mu$ mの領域は反射モードの表示領域となり、中央部の幅15 $\mu$ mの領域は透過モードの表示領域となった。反射モードと透過モードの領域との割合は、4対1となり従来よりも明るい液晶表示装置とすることができた。また、表示領域両側には引き廻し配線が無いので、表示領域両側のいわゆる額縁部分は1.5mmとすることができ、従来の液晶表示装置と比較して額縁幅は30%に減少し、一層の狭額縁化を図ることができた。

【0040】

【発明の効果】本発明によれば、外部との接続端子は液晶表示領域を挟んだ一方に配列され、接続端子と透明電極とを結ぶ引き廻し配線は、表示領域内に収容されるので、表示領域両側のいわゆる額縁の幅は従来の三分の一程度の狭額縁化することができる。その結果、液晶表示パネル全体に占める液晶表示領域の大きさを大きくでき、相対的に液晶表示装置全体の大きさを小型化しても、見やすい液晶表示領域を有する液晶表示装置とすることができる効果を有する。

【0041】さらに、本発明の液晶表示装置は引き廻し配線が反射膜を兼ねており、半透過反射型の明るい表示画面を有する液晶表示装置とすることができるので、液晶表示装置の使用環境がますます広がる利点を有する。また、引き廻し配線は画素間の光透過を遮蔽する機能も有するので、従来のように特に遮蔽層を設けなくてもコントラストに優れ、工程も簡略化できる利点を有している。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態に係わる液晶表示装置全体を上面側から見た斜視図である。

【図2】 図1に示す液晶表示装置の表示領域の一部を破断して透視して示す平面図である

【図3】 図1に示す液晶表示装置の1個の画素の周辺を透視した平面図である。

【図4】 図2、図3の線A-A'に沿った断面図である。

【図5】 COF実装を適用した本発明に係わる液晶表示装置の一例を示す斜視図である。

【図6】 本発明に係わる液晶表示装置の透明電極と引き廻し配線との接続方法を説明する図である。

【図7】 図6(c)の線B-B'に沿った断面図である。

【図8】 本発明に係わる液晶表示装置の製造工程の一

例を説明する断面工程図である。

【図9】 第2の実施形態に係わる液晶表示装置を示す斜視図である。

【図10】 図9に示す液晶表示装置の表示領域の一部を透視した平面図である。

【図11】 図9及び図10の線C-C'に沿った断面図である。

【図12】 COG実装を適用した第2の実施形態に係わる液晶表示装置の一例を示す平面図である。

【図13】 第2の実施形態に係わる液晶表示装置の製造工程の一例を説明する断面工程図である。

【図14】 図13に続く製造工程の一例を示す断面工程図である。

【図15】 COG実装を適用した従来の半透過反射式の液晶表示装置の例を示す斜視図である。

【図16】 図15の半透過反射式の液晶表示装置の表示領域の一部を拡大した平面図である。

【図17】 図16の線D-D'に沿った断面図である。

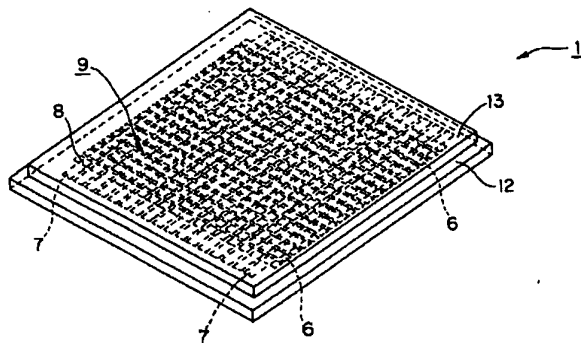
【図18】 従来のアクティブマトリクス式半透過反射式カラー液晶表示装置の一例を示す斜視図である。

【図19】 図18の線E-E'に沿った断面図である。

【符号の説明】

- 1, 21…液晶表示装置
- 2, 3, 22, 23…基板
- 4, 24…コンタクトホール

【図1】



5, 25…引き廻し配線

6, 7, 26, 27…透明電極

8, 28…画素

9…表示領域

10, 30…液晶層

11, 31…絶縁膜

12, 32…下側基板

13, 33…上側基板

34, 35, 36…カラーフィルタ層

38…走査線

39…TFD

40…光源

50…バックライト

102, 202, 103, 203…基板

105…引き廻し配線

106, 206, 107, 207…透明電極

108…画素

109…表示領域

110…液晶層

112, 214…反射膜

113, 214a…窓

117…FPC

118…駆動用IC

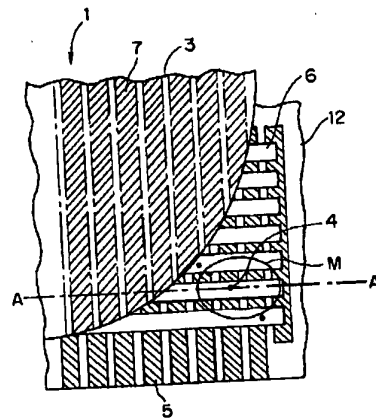
234…走査線

235, 236, 237…カラーフィルタ層

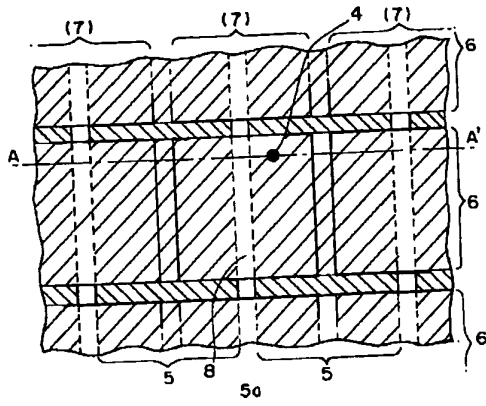
239…TFD

120, 150…液晶表示装置

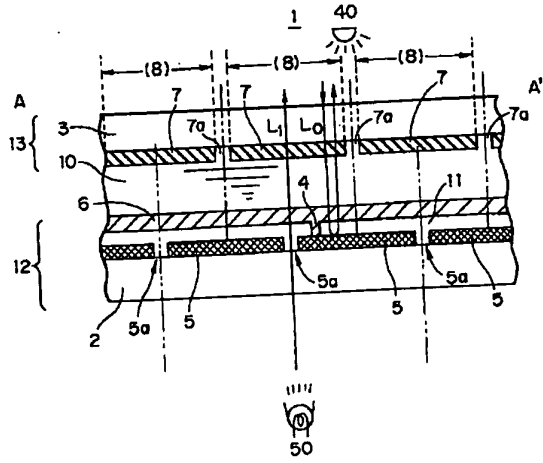
【図2】



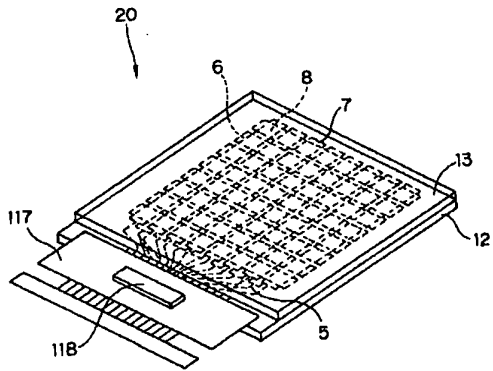
【図3】



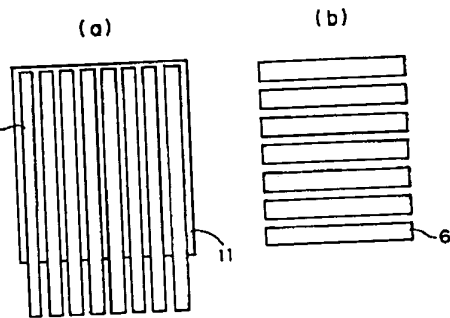
【図4】



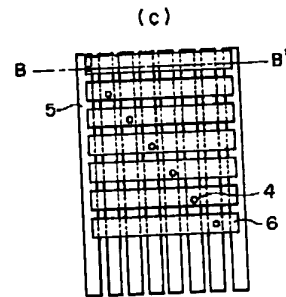
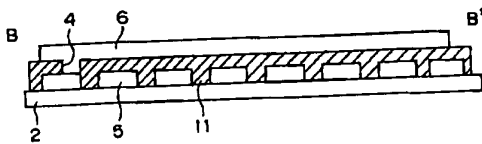
【図5】



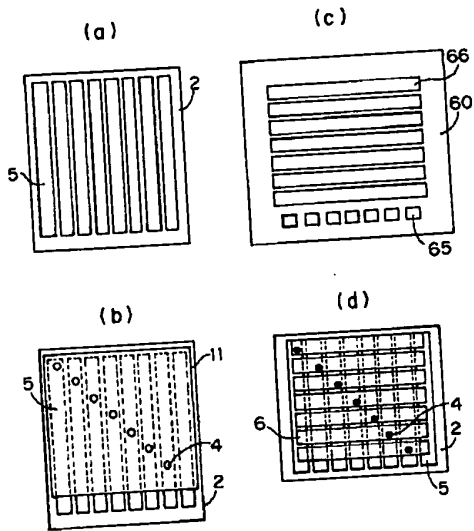
【図6】



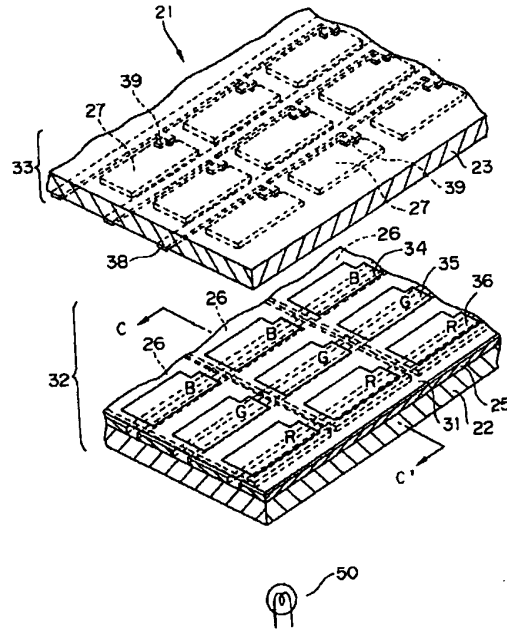
【図7】



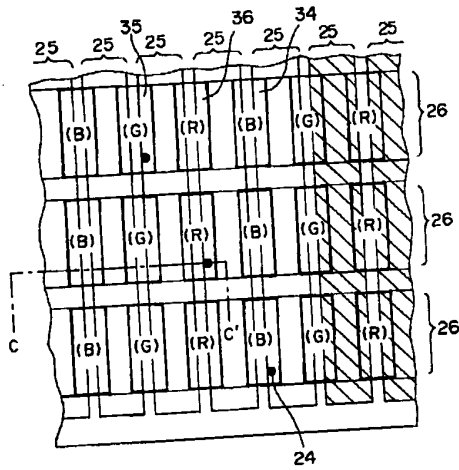
【図8】



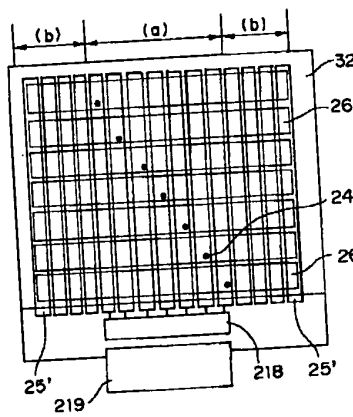
【図9】



【図10】

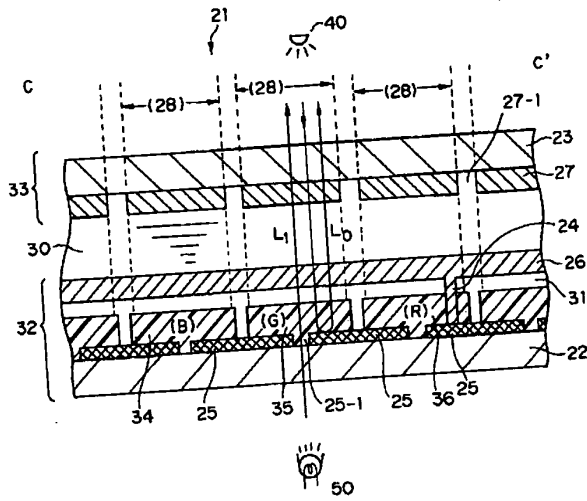


【図12】



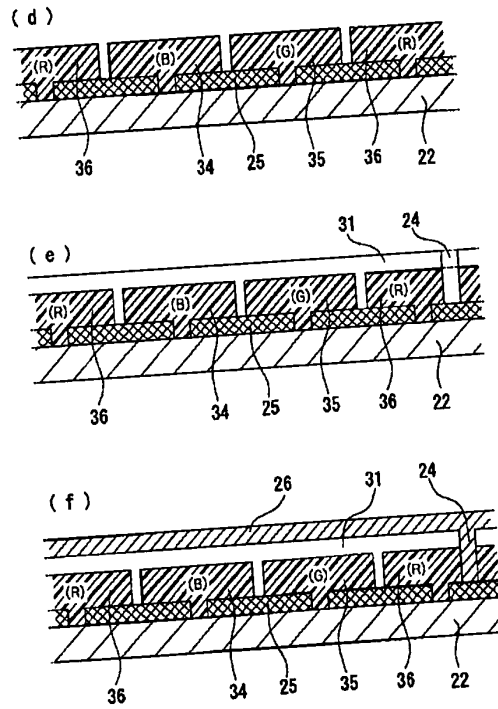
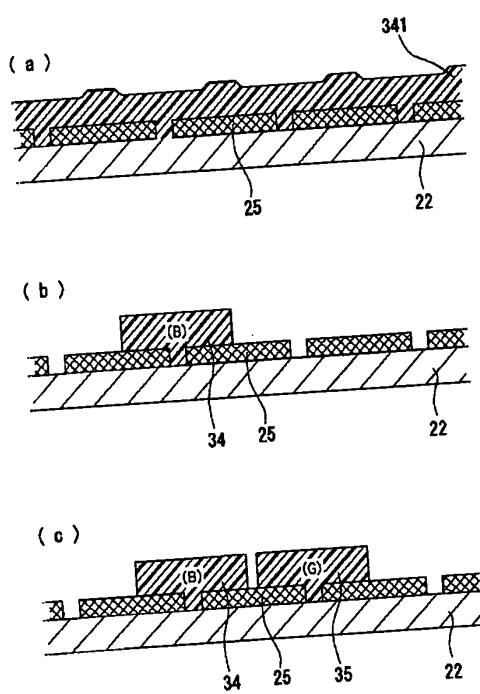
(12)

【図 11】

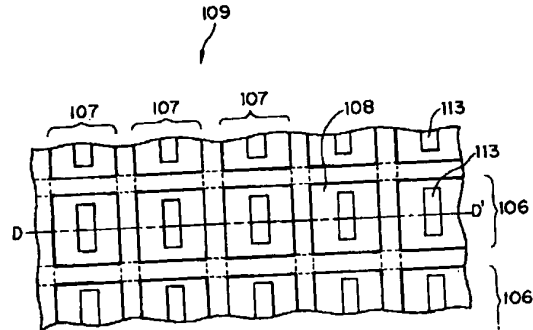
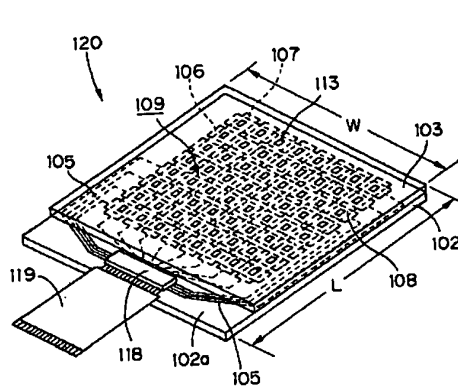


【図 14】

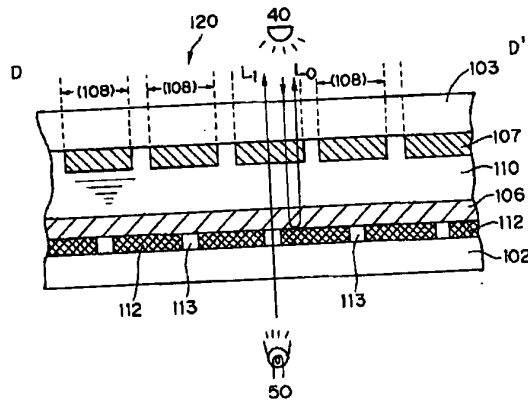
【図 13】



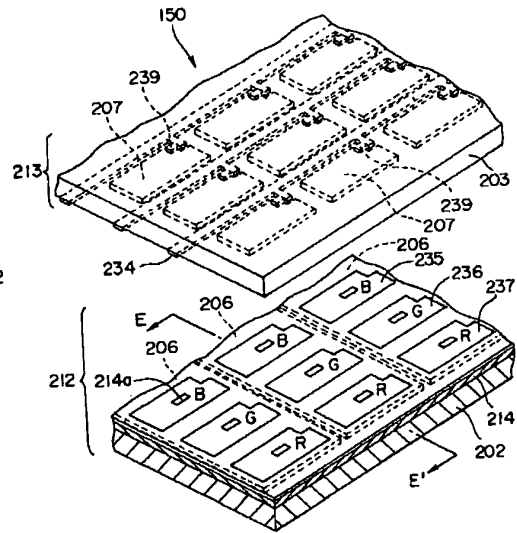
【図 16】



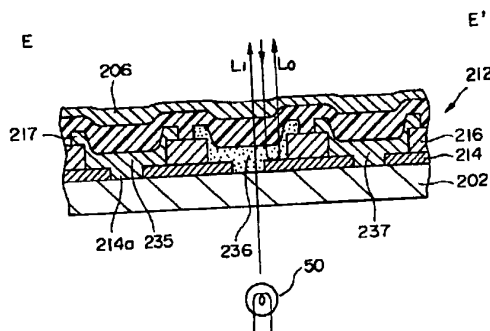
【圖 17】



【图 18】



【图 19】



## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] the medial surface of two substrates which counter mutually -- a transparent electrode -- having -- this -- between two substrates, it is the liquid crystal display which pinched liquid crystal, and each transparent electrode of one [ at least ] substrate consists of a metal membrane, while lengthening about and connecting with wiring The two-layer structure into which it this \*\*\*\*\* (ed) with this transparent electrode, and some wiring [ at least ] inserted the insulator layer Nothing, This \*\*\*\*\* , wiring is parallel to another transparent electrode, and this \*\*\*\*\* , a part of gap [ at least ] of wiring counters another [ this ] transparent electrode, and it is formed. The liquid crystal display characterized by lengthening about with this transparent electrode furthermore, and coming to arrange a part of two-layer structure [ at least ] of wiring in a liquid crystal display field.

[Claim 2] The liquid crystal display according to claim 1 characterized by said transparent electrode and said thing [ that lengthen about and wiring is connected through the contact hole ].

[Claim 3] The liquid crystal display according to claim 1 characterized by connecting with said each terminal with which it \*\*\*\*\* (ed) and the end of wiring was formed in the edge concerned of a substrate in which it lengthens about and wiring is formed.

[Claim 4] A liquid crystal display given in either of claim 1 to claims 3 characterized by said liquid crystal display being a transfective reflective type.

[Claim 5] A liquid crystal display given in either of claim 1 to claims 4 characterized by providing said metallic reflection film which lengthened about and was formed in the same pitch with the same width of face in parallel with wiring.

[Claim 6] said liquid crystal display -- color display method \*\*\*\* -- a liquid crystal display given in either of claim 1 to claims 5 characterized by things.

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] In miniaturizing especially a liquid crystal display about a liquid crystal display, this invention relates to the liquid crystal display of the bright transmissive reflective mold of the display screen which narrowed fields other than a liquid crystal display field as much as possible.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, in electronic equipment, such as a notebook computer, a portable telephone, and an electronic notebook, the liquid crystal display is widely used as a means to display information. Usually, these liquid crystal displays enclose liquid crystal in the narrow space inserted into two transparency substrates, and the so-called cell gap, and have formed the transparent electrode which counters the inside of each transparency substrate mutually. The part which these transparent electrodes counter serves as a pixel, and the method to which the liquid crystal of each pixel is driven from the outside, and it carries out a display and un-displaying is adopted. In order to drive liquid crystal from the outside, while preparing a terminal in parts other than the liquid crystal display field where a pixel on a transparency substrate is, lengthening about this terminal and each transparent electrode in a liquid crystal display field and connecting using wiring, IC for a drive etc. is connected to a terminal. However, also in the electronic equipment using a liquid crystal display, the demand of a miniaturization is high and the need for the miniaturization of a liquid crystal display panel is also increasing in connection with it recently. In order to miniaturize a liquid crystal display panel, the method of bringing together a connection terminal area with the exterior in one place is proposed.

[0003] For example, the perspective view which saw through the liquid crystal display 120 of the conventional transmissive reflective mold to drawing 15 is shown. This liquid crystal display 120 is pinching liquid crystal between two substrates 102, 103, and the center section of a substrate serves as the viewing area 109 which has the pixel 108 arranged in the shape of a matrix. The aperture 113 for back light light to penetrate is formed in the center section of the pixel 108. Drawing 16 is the top view having expanded and shown a part of center section of the viewing area 109. In this example, a pixel 108 is arranged in the shape of a matrix, and the aperture 113 for transparency of back light light is formed in the center section of the pixel 108. On a pixel 108, the transparent electrodes 106 and 107 prepared in the vertical substrate in the shape of a stripe cross. The cross-section structure cut along with line D-D' of drawing 16 is shown in drawing 17. As shown in drawing 17, opposite arrangement of the liquid crystal display 120 is carried out spacing predetermined in one substrate 102 and the substrate 103 of another side, and the liquid crystal layer 110 is pinched between each substrate 102, 103. Here, two or more transparent electrodes (counterelectrode) 107 which consist of ITO (Indium TinOxide) etc. are formed in the inferior surface of tongue (opposed face) of the transparent substrate 103 which the substrate 103 of another side is an opposite substrate, and consists of glass etc. in the shape of a stripe.

[0004] Moreover, the reflective film 112 which consists of a metal membrane is mostly formed over the whole surface on the transparent substrate 102 which turns into one substrate 102 from glass etc. And on the reflective film 112, the stripe-like electrode (pixel electrode) 106 is formed so that it may intersect

3/19/2007



perpendicularly with said counterelectrode 107. Furthermore, the aperture 113 for transparency of the above-mentioned back light is formed in the location of the counterelectrode 107 of the reflective film 112 which counters a center section mostly. The light (L1) from the source 50 of a fill-in flash (back light) arranged on the outside of one substrate 102 is penetrated to the substrate 103 side of another side through the aperture 113 for these back light light transmission. It reflects by the reflective film 112 prepared on the substrate 102, and the light (L0) which carried out incidence from the light source 40 by the side of another substrate (opposite substrate) 103 returns to the substrate 103 side of another side. That is, with this liquid crystal display 120, in the periphery section of each pixel 108, the reflective display by reflection is performed and the transparency display by the aperture 113 is performed in a core.

[0005] Moreover, the liquid crystal display 120 shown in drawing 15 is the thing of the gestalt called the so-called COG (Chip On Glass) mounting, one-side side 102a of the bottom substrate 102 has jutted out into the outside of the top substrate 103, one IC118 for a drive is carried in this part, and the flexible printed wiring board (it is written as FPC Flexible Printed Circuit and the following) 119 is connected to IC for a drive. Each transparent electrode 106,107 is lengthened about and connected to IC118 for a drive by wiring 105. Thus, in the liquid crystal display 120 shown in drawing 15, the miniaturization of a liquid crystal display is attained by lengthening about from each transparent electrode, bringing wiring 105 together in the end of a liquid crystal display, and reducing the die length (L) of a liquid crystal display. Furthermore, also in the liquid crystal display of the color display method which has come to occupy the mainstream recently, the demand of a miniaturization of equipment is a thing strong naturally. In the case of a color display method, it lengthens about in connection with the number of pixels increasing, the number of wiring also increases, and the miniaturization of a liquid crystal display also becomes difficult.

[0006] An example of the liquid crystal display of the conventional color display method is shown in drawing 18 and drawing 19. The liquid crystal display 150 shown in drawing is a color liquid crystal display which used the TFD (Thin Film Diode) drive method of a active-matrix mold, opposite arrangement of one bottom substrate 212 and the top substrate 213 of another side is carried out at the predetermined spacing, and the liquid crystal which is not illustrated is pinched between each substrate 212,213. Here, TFD239 which controls two or more transparent electrodes (pixel electrode) 207 which consist of ITO etc., and this pixel electrode 207 is formed in the shape of a matrix inside the transparent substrate 203 which the top substrate 213 is a component substrate and consists of glass etc. Each pixel electrode 207 is formed in the shape of an abbreviation rectangle, TFD239 is arranged among those in the corner of 1, and this part serves as a notch. It connects with the scanning line 234, and TFD239 switches liquid crystal to a display condition, a non-display condition, or its intermediate state based on the signal by which the seal of approval was carried out to the scan signal and the transparent electrode 206 which counters, and can change a display action now.

[0007] Moreover, the reflective film 214 which consists of a metal membrane is mostly formed over the whole surface on the transparent substrate 202 which one bottom substrate 212 is a color filter substrate, and consists of glass etc. And on the reflective film 214, the transparent electrode (counterelectrode) 206 of the shape of a stripe which consists of ITO and makes the data line is formed through each color filter layer 235,236,237 mentioned later. Furthermore, small rectangle-like aperture 214a is formed in the reflective film 214 in near the core of each color filter layer 235,236,237. The cross-section structure in alignment with line E-E' of drawing 18 of the liquid crystal display 150 of this color display is shown in drawing 19. The light (L1) from the source 50 of a fill-in flash (back light) arranged on the outside of one bottom substrate 212 is penetrated to the top substrate side of another side through aperture 214a prepared in the reflective film 214. Moreover, it reflects by the reflective film 214 prepared on the substrate 202, and the light (L0) which carried out incidence from the light source by the side of another top substrate (opposite substrate) returns to the top substrate side. that is, in the periphery section of each color filter layer 235,236,237, this liquid crystal display 150 performs 4 \*\*\*\*\* displays to reflection, and performs the transparency display by aperture 214a in that core.

[0008] Each color filter layer 235,236,237 is arranged in the shape of a matrix in the location which

countered the pixel electrode 207 of the top substrate 213, and consists of a blue color filter layer (illustration "B") 235, a green color filter layer (illustration "G") 236, and a red color filter layer (illustration "R") 237. Here, each color filter layer constitutes the three primary colors (R, G, B) of light. In the case of the liquid crystal display of such a color display method, the COG mounting gestalt previously shown by drawing 15 is used, it lengthens about between the terminals for connecting with each transparent electrode and the exterior, and it is connected by wiring. Since it lengthens about and the number of wiring also increases so much in order to use the pixel electrode corresponding to three colors of R, G, and B by the color display method, it becomes still more difficult [ the miniaturization of a liquid crystal display ].

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since it lengthens about on both sides of a liquid crystal display field and wiring is arranged also by the above-mentioned approach, the rate of the non-liquid crystal display field area occupied in the magnitude of a liquid crystal display is still bigger. In the liquid crystal display with which highly precise image quality is demanded especially, or the liquid crystal display of a color display method, since it lengthens about with increase of the number of pixels and the number of wiring also increases, the area which lengthens about and the wiring section occupies will also become big. This invention tends to reduce the area which a bright transfective reflective type is adopted and it moreover lengthens about, and the display screen incorporates the wiring section in a viewing area, and lengthens it about, and the wiring section occupies, and tends to attain the further miniaturization of a scale and a liquid crystal display for narrow picture frame-ization.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In this invention, it lengthened about and wiring and a transparent electrode were prepared in the liquid crystal display field as two-layer structure through an insulating layer, it lengthened about, wiring was lost and the approach of narrowing width of face of a liquid crystal display panel which suited the both sides of a liquid crystal display field was adopted. It arranges and formed so that lengthen about with it, constitute wiring from a metal membrane with the high rate of a light reflex, and it is this \*\*\*\*\* (ed), it might be parallel to the transparent electrode of the shape of another stripe, and wiring might be this \*\*\*\*\* (ed) and a part of gap [ at least ] of wiring might counter another [ this ] transparent electrode. It can carry out as the liquid crystal display of a transfective [ as which the light plurality lengthened about by taking such a configuration, and the light from a substrate inferior surface of tongue penetrated in the gap of wiring, operated as reflective mode, lengthened about on the other hand, and carried out incidence in the upper part of wiring served the reflective film / which has the bright display screen since it lengthens about, it is reflected with wiring and it operates as reflective mode ] reflective type.

[0011] And in the liquid crystal display of this invention, since can concentrate on the end besides a viewing area, the connection terminal with the exterior can be arranged, it lengthens about on both sides of a liquid crystal display field and wiring is not arranged, it can consider as the liquid crystal display which it was narrow-picture-frame-ized and was miniaturized as a whole. In this invention, it lengthens about with a transparent electrode and the approach of using a contact hole within a viewing area can be used for the connection method with wiring. Moreover, as for the connection terminal with the exterior linked to a transparent electrode, it is desirable to concentrate on the end of a substrate and to arrange. By taking such arrangement, it becomes possible to attain much more miniaturization of a liquid crystal display.

[0012] In this invention, said metallic reflection film which it lengthened about, and was parallel to wiring, and was formed in the same pitch may be provided. Since it crosses throughout a viewing area, it has a uniform translucent reflex function and electrostatic capacity also becomes uniform by forming the metallic reflection film which has only the reflex function of light, without having an electrical installation function when the numbers of pixels in every direction differ like a color display method (i.e., when [ in every direction ] it lengthens about and the number of wiring differs), the good display screen without display nonuniformity is obtained. This invention is applicable also to the liquid crystal display of a color display method. Since it lengthens about and the number of wiring also increases so

much in order to use the pixel electrode corresponding to three colors of R, G, and B in the case of a color display method, if this invention is used, the miniaturization of a liquid crystal display will become easy and will demonstrate remarkable effectiveness.

[0013]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained to a detail with reference to a drawing. In addition, in order to display each class and each part material on the magnitude of extent which can be recognized on a drawing in the following drawings, a scale is changed for each class or each part, and it has drawn.

(1st operation gestalt) The structure of the liquid crystal display set as the object of this invention is explained first. Drawing 1 - drawing 4 are drawings explaining the structure of monochrome liquid crystal display of the passive method which is the 1st operation gestalt of this invention. Drawing 1 is the perspective view which looked at the whole liquid crystal display of the 1st operation gestalt of this invention from the top-face side. As shown in drawing 1, opposite arrangement of the bottom substrate 12 and the top substrate 13 is carried out, and, as for the liquid crystal display 1 of the gestalt of this operation, the liquid crystal layer (illustration abbreviation) is pinched among these substrates. With the gestalt of this operation, the transparence substrate is used for the bottom substrate 12 and the top substrate 13. In the following explanation, an "inside" and the field of it and the opposite side are called "external surface" for the near field facing the liquid crystal layer of both substrates.

[0014] On the inside of the bottom substrate 12, many transparent electrodes (signal electrode) 6 are formed in the shape of a stripe, and the transparent electrode (scan electrode) 7 of a large number which extend in the direction which intersects perpendicularly with said transparent electrode 6 is formed in the shape of a stripe on the inside of it and the top substrate 13 which counters. And the part which a signal electrode 6 and the scan electrode 7 intersect serves as each pixel 8, and the field which many pixels 8 arranged in the shape of a matrix turns into a viewing area 9. In addition, although a signal electrode and the electrode by the side of the top substrate 13 are explained as a scan electrode, even if this is reverse, it does not care about the electrode by the side of the bottom substrate 12 with the gestalt of this operation at all.

[0015] Drawing 2 is the top view which stripped off some top substrates 13, saw through a part of viewing area 9, and was shown. The transparent electrode 7 which becomes the inside of the top substrate 13 from ITO of the shape of two or more stripe formed in the space vertical direction etc. is arranged. The transparent electrode 6 which becomes the bottom substrate 12 from ITO of the shape of two or more stripe formed in the direction which intersects perpendicularly with the transparent electrode 7 formed in said top substrate 13 etc. is arranged. The shape of two or more stripe formed in the bottom of a transparent electrode 6 in parallel with the transparent electrode 7 formed in said top substrate 13 lengthens about, and wiring 5 is arranged. And although it this \*\*\*\*\* with this transparent electrode 7 and wiring 5 is formed in the shape of a stripe in the same pitch, mutually, a pitch is shifted and it is formed, and it is arranged so that it may lengthen about and wiring 5 may be mostly located in the gap of a transparent electrode 7. The contact hole 4 for lengthening about with the stripe-like transparent electrode 6, and connecting wiring 5 is established in one of the pixels.

[0016] The one circumference of a pixel 8 is expanded to drawing 3, and it is shown in it. The part which the vertical substrate 12 and the transparent electrodes 6 and 7 which were formed on 13, and which intersect perpendicularly mutually intersect forms the pixel 8. And it lengthens about in the pitch same in parallel as fixed width of face and said transparent electrode 7 to the transparent electrode 7 of the shape of a stripe extended in the space vertical direction, and wiring 5 is arranged to it. And it lengthens about with a transparent electrode 7, and mutually, 1/2 pitch of wiring 5 shifts at a time, and it is formed. For this reason, it lengthens about in one pixel 8, and gap 5a of wiring 5 enters. Drawing 4 shows the cross-section structure cut along with line A-A' by drawing 2 and drawing 3. In the bottom substrate 12, the plurality extended to a space perpendicular direction lengthens about to the inside of the substrate 2 which consists of transparent glass etc., and wiring 5 is formed in it. It each \*\*\*\*\* and wiring 5 is formed in the same width of face and the same pitch. It lengthens about and the transparent electrode 6 extended to a space longitudinal direction through an insulator layer 11 is formed after

wiring 5.

[0017] On the other hand, in the top substrate 13, two or more transparent electrodes 7 extended [ the inside of a substrate 3 ] to a space perpendicular direction are formed. Each transparent electrode 7 is also formed in the same width of face and the same pitch. therefore, the transparent electrode 7 -- said -- it will lengthen about and wiring 5 will be formed in parallel mutually. here -- a transparent electrode 7 - - said -- lengthening -- turning -- wiring 5 -- mutual -- about -- 1/2 pitch shifts at a time, since it is formed, it will lengthen about, and gap 5a of wiring 5 will be mostly countered and located in the center of a transparent electrode 7. Moreover, gap 7a of a transparent electrode 7 will be mostly lengthened about, and will be countered and located in the center of wiring 5. Thus, among the transparent electrodes 6 and 7 formed in the inside of the constituted bottom substrate 12 and the top substrate 13, the liquid crystal layer 10 is pinched through the orientation film (illustration \*\*\*\*), and it is considering as the liquid crystal display 1. The location of the transparent electrode 7 formed in the top substrate 13 in drawing 4 serves as a pixel 8.

[0018] The transparence substrate which consists of a polycarbonate, polyether sulphone, acrylic resin, etc. besides glass as transparent substrates 2 and 3 can also be used. As transparent electrodes 6 and 7, transparence conducting films, such as IZO (Indium Zinc Oxide) and ITZO (Indium Tin Zinc Oxide), can also be used besides the ITO film with a thickness of 100-200nm. As an insulator layer 11, organic compound insulators, such as transparent acrylic sensitization resin, can be fond, and can use. Inorganic insulator layers, such as SiOx, can also be used besides an organic compound insulator. About 2-5 micrometers is suitable for the thickness of an insulator layer 11. It lengthens about and electric specific resistance consists of metals with the high rate of a light reflex served as the reflective film low as wiring 5. As such a metal, a pure aluminium (aluminum) (silver Ag) silver-palladium-copper alloy (Ag-Pd-Cu:APC) or an aluminum-neodymium alloy (aluminum-Nd) can be used. It lengthens about and the thickness of wiring 5 has good about 50-150nm.

[0019] Light which came out from the source 50 of a fill-in flash (back light) established in the outside of the bottom substrate 12 in the liquid crystal display of this operation gestalt as shown in drawing 4 (L1) It lengthens about, the gap 5a section of wiring 5 is penetrated, and the liquid crystal layer 10 is passed, and it escapes to the upper part of the top substrate 13, and goes into a visual field, and the so-called display of the transparent mode is performed. Moreover, light which advanced from the upper light source 40 of the top substrate 13 (L0) After passing the liquid crystal layer 10, the reflective film is served as and lengthened about and it reflects in wiring 5, and the liquid crystal layer 10 is passed again, and it escapes to the upper part of the top substrate 13, and goes into a visual field, and the so-called display in reflective mode is performed. In the liquid crystal display of this structure, since the rate in the transparent mode and reflective mode can be adjusted by [ which serve as the reflective film ] lengthening about, supposing that the pitch of wiring 5 is fixed, lengthening about, and adjusting spacing 5a of wiring, the brightness of the optimal display screen can be chosen according to the purpose of use and the operating environment of a liquid crystal display.

[0020] Drawing 5 is the perspective view showing the thing of the gestalt called the so-called COF (Chip On Film) mounting, the one-side side of the bottom substrate 12 has jutted out into the outside of the top substrate 13, and the flexible printed wiring board 119 (FPC) with which one IC118 for a drive was carried in this part is joined. If such a mounting approach can be taken, since suited viewing-area both sides and it lengthens about, and wiring will be incorporated by the viewing area, and it will be lost, and it will lengthen about and wiring will be collected by the end of a viewing area, the miniaturization of a liquid crystal display can be attained.

[0021] Next, it prepares in a liquid crystal display field, and lengthens about, and the connection method of wiring 5 and a transparent electrode 6 is explained. In this invention, although the transparent electrodes 6 and 7 prepared in the top substrate 13 and the bottom substrate 12 lie at right angles mutually, it is going to arrange the connection terminal with the exterior to one side of a viewing area. Therefore, it lengthens about from one of transparent electrodes, and it is necessary to bend wiring at a right angle on the way. In this invention, it lengthens about, for example with a transparent electrode, wiring is constituted so that it may intersect perpendicularly mutually through an insulator layer, by the

approach of connecting both through a contact hole, it lengthens about and wiring can be gathered to an one direction. This connection method is explained using drawing 6. Drawing 6 (a) consists of a transparence conductor, is lengthened about, and is wiring 5. this -- it lengthens about and wiring 5 is formed in the vertical direction to space. Drawing 6 (b) is a transparent electrode 6. The transparent electrode 6 is formed in the longitudinal direction to space. It is drawing 6 (c) which lengthened about and piled [ these ] up wiring 5 and a transparent electrode 6. As shown in drawing 6 (c), it lengthens about, and it lies at right angles mutually, and wiring 5 and a transparent electrode 6 establish a contact hole 4 in the crossing part, and are connected to it. What is necessary is for a contact hole 4 to correspond, to lengthen it about and just to prepare it one piece to the combination of wiring 5 and a transparent electrode 6. It lengthens about and the end of wiring 5 serves as a connection terminal with the exterior. Drawing 7 showed the cross section in alignment with line B-B' of drawing 6 (c). As shown in drawing 7, it lengthens about, and an insulator layer 11 is formed between wiring 5 and a transparent electrode 6, and both are isolated. And both are in contact only in the place of the contact hole 4 which removed the insulator layer 11. Thus, by constituting, it lengthens about, a circuit is bent in the direction of a right angle from a transparent electrode with wiring 5, and it becomes possible to arrange a connection terminal with the exterior at the tip. What is necessary is just to form the dummy transparent electrode which does not input a signal, in order that the number of transparent electrodes may apply the connection method of this approach to the substrate of little direction and may raise the display grace of each pixel when the number of the transparent electrodes prepared in the substrate of two upper and lower sides by this approach is not in agreement.

[0022] The manufacture approach of the liquid crystal display panel of this invention is explained below. A bottom substrate mainly lengthens about and the manufacture approach is explained focusing on the formation approach of wiring and a transparent electrode. Drawing 8 (a) - drawing 8 (d) are cross-section process drawings showing the outline of the production process at the time of using a contact hole. First, the metal membrane which consists of aluminum with a thickness of about 100nm etc. is formed in all the front faces of one transparence substrate 2 by sputtering etc. Subsequently, it lengthens about to a position by the photolithography, and wiring 5 is formed. It lengthens about and the end of wiring 5 serves as a connection terminal with the exterior (refer to drawing 8 (a)). next, this part lengthen about and excluding the edge on wiring 5 -- for example, SiO<sub>2</sub> from -- the becoming insulator layer 11 is formed in 0.1 micrometers - about 2 micrometers in thickness, an insulator layer 11 is etched using a mask, and the hole of a round shape or a square shape is broken in the location of a contact hole 4 (refer to drawing 8 (b)). although for example, 10 micrometer\*\* extent is suitable for the magnitude of a contact hole 4 -- pixel size -- responding -- 5-50micrometer\*\* -- it considers as 5-50micrometer\*\* preferably.

[0023] Next, after forming the ITO film again all over the above-mentioned substrate, the mask 60 (refer to drawing 8 (c)) which has the pattern of the transparent electrode section 66 and a terminal area 65 is used, by the photolithography, the ITO film is etched and a transparent electrode 6 and a terminal are formed. At this time, it formed previously and lengthens about, and wiring 5 and a transparent electrode 6 are formed so that it may intersect perpendicularly (refer to drawing 8 (d)). The cross-section structure where make it this \*\*, lengthen about and wiring 5 and a transparent electrode 6 make two-layer structure through an insulating layer 11 is shown for while in drawing 7, and a bottom substrate is obtained. Next, the manufacture approach of a substrate is explained to another side which has a counterelectrode. First, the ITO film with a thickness of about 100nm is formed by sputtering etc. all over a transparence substrate. Subsequently, the transparent electrode which turns into a counterelectrode by the photolithography at a position is formed. In the direction which intersects perpendicularly with a previous transparent electrode, the transparent electrode used as this counterelectrode is lengthened about, and is formed in the location which is the same pitch as wiring and it shifted at a time 1/2 pitch. Thus, the orientation film is applied and rubbing processing is performed, after forming an insulator layer in the front face of the transparent electrode of two obtained substrates. Subsequently, a transparent electrode intersects perpendicularly and, moreover, it lengthens about with the transparent electrode of an opposite substrate, and as 1/2 pitch of wiring shifts at a time, it makes

two substrates counter, and it assembles them on lamination and a liquid crystal display panel using a sealant. As a sealant, the epoxy resin of the heat-curing 1 acidity or alkalinity of silica mixing for example, can be used. Between two substrates, a resin bead with a particle diameter of 6 micrometers is sprinkled, and a gap is maintained. Liquid crystal is enclosed with the gap of two substrates, and a liquid crystal display panel is completed.

[0024] (2nd operation gestalt) In drawing 9 - drawing 12, the color liquid crystal display of the active method which is the 2nd operation gestalt of this invention is explained. Drawing 9 is a perspective view explaining the configuration of the color liquid crystal display which is the 2nd operation gestalt. As shown in drawing 9, the liquid crystal display 21 of this invention is a TFD (Thin Film Diode) liquid crystal display of a active-matrix mold, opposite arrangement of the bottom substrate 32 and the top substrate 33 is carried out at the predetermined spacing, and the liquid crystal layer which is not illustrated is pinched among both the substrates 32 and 33. On the transparent substrate 22 which the bottom substrate 32 is a color filter substrate, and consists of glass etc., the plurality which consists of a metal membrane lengthens about, and wiring 25 is formed in the shape of a stripe here. And it lengthens about and the transparent electrode 26 of the shape of a stripe which consists of ITO etc. through the color filter layers 34, 35, and 36, and makes the data line is formed after wiring 25. Each color filter layers 34, 35, and 36 are formed in the location which countered the transparent electrode 27 of the top substrate 33 in the shape of a matrix, and consist of a blue color filter layer (illustration "B") 34, a green color filter layer (illustration "G") 35, and a red color filter layer (illustration "R") 36.

[0025] Moreover, two or more transparent electrodes 27 which consist of ITO etc. are formed in the inside of the transparence substrate 23 which another top substrate 33 is a component substrate, and consists of glass etc. in the shape of a matrix. Furthermore, TFD39 as a liquid crystal driver element for making a transparent electrode 27 drive is connected to the corner of each transparent electrode 27. It connects with the scanning line 38, and each TFD39 changes liquid crystal to a display condition, a non-display condition, or its intermediate state based on a scan signal and the data signal impressed to the above-mentioned transparent electrode (data line) 26, and controls a display action.

[0026] Here, mutually, 1/2 pitch shifts at a time, and the transparent electrode 27 of the top substrate 33 is arranged, although the bottom substrate 32 lengthens about and it is formed in wiring 25, parallel, and this pitch. The flat-surface perspective drawing having expanded and shown this relation is drawing 10, and the sectional view cut along with line C-C' of drawing 9 and drawing 10 is shown in drawing 11. As shown in drawing 10, the color filter layers 34, 35, and 36 of B, G, and R are located in a line in the shape of a matrix, it lengthens about in the gap (space lengthwise direction) of the train of each color filter layers 34, 35, and 36, and wiring 25 is arranged in parallel in it. Moreover, it lengthens about, and the transparent electrode 26 is formed in wiring 25 and the direction of a right angle so that each color filter layers 34, 35, and 36 may be put in a row (to space longitudinal direction). If the cross-section structure in alignment with line C-C' shown in drawing 11 is seen, it lengthens about on the bottom substrate 32, and wiring 25 is formed in pitches, such as the same width of face, and on it, each color filter layers 34, 35, and 36 lengthen about by the same width of face, and are prepared in the same pitch as wiring 25. Furthermore, on each color filter layers 34, 35, and 36, the transparent electrode 26 is formed through the insulating layer 31 at the space longitudinal direction. the transparent electrode 27 prepared in the inside of the top substrate 33 on the other hand -- the same width of face -- lengthening - turning -- the same pitch as wiring 25 -- and it lengthens about, and it shifts 1/2 pitch at a time with wiring 25, and arranges. In this way, the liquid crystal layer 30 is pinched between two formed substrates 32 and 33.

[0027] Thus, light which came out from the source 50 of a fill-in flash (back light) arranged on the outside of the bottom substrate 32 in the constituted liquid crystal display 21 (L1) It lengthens about, gap 25a of wiring 25 is penetrated, the liquid crystal layer 30 is passed, and it goes into a visual field through the top substrate 33. That is, the so-called display of the transparent mode is performed in the center section of the pixel 28. Moreover, light which came out of the light source 40 of the outside of the top substrate 33 (L0) After passing the liquid crystal layer 30, the reflective film is served as and lengthened about, it is reflected with wiring 25, and the liquid crystal layer 30 is passed again, and it

returns and goes to the outside of the top substrate 33. That is, the so-called display in reflective mode is performed in the periphery of a pixel 28. In the liquid crystal display of this structure, since the rate in the transparent mode and reflective mode can be adjusted by [ which serve as the reflective film ] lengthening about, supposing that the pitch of wiring 25 is fixed, lengthening about, and adjusting spacing 25a of wiring 25, the brightness of the optimal display screen can be chosen according to the purpose of use and the operating environment of a liquid crystal display.

[0028] Drawing 12 shows the top view at the time of carrying out COG mounting of the above-mentioned liquid crystal display. One IC218 for a drive is carried in one side of the bottom substrate 12 jutted out over the outside of a top substrate, and FPC219 is joined further. Since a lot is displayed with the color filter of three colors of R, G, and B in the case of color display, in the viewing area arranged in the shape of a matrix, the number of pixels turns into a different number from 3:1 in a lengthwise direction and a longitudinal direction. For this reason, in order to attain transreflective reflective mode throughout a viewing area, in drawing 12, it becomes a number of a transparent electrode of 3 times corresponding to the number of the pixels of a space longitudinal direction with which the number of wiring 25 will be extended to a space longitudinal direction by lengthening about if it lengthens about and wiring 25 is formed. That is, the number of the transparent electrodes 26 into which a direction should be changed will be subtracted about, and will have only 1/3 of the number of wiring 25. In such a case, as shown in drawing 12, in a connection field (a), it lengthens about with a transparent electrode 26, and wiring 25 is connected through a contact hole 24, and in the connectionless field (b), electrical installation is not performed, but lengthens about reflective film 25' which consists of a metal which has only the reflex function of light, and forms it like wiring 25. Since the electrostatic capacity which can display transreflective reflective mode over the viewing-area whole region, and a liquid crystal layer forms by preparing reflective film 25' can be kept constant, the display screen without uniform nonuniformity can be obtained.

[0029] If such a mounting approach can be taken, since suited viewing-area both sides and it lengthens about, and wiring will be incorporated by the viewing area, and it will be lost, and it will lengthen about and wiring will be collected by the end of a viewing area, the miniaturization of a liquid crystal display can be attained.

[0030] The manufacture approach of the color liquid crystal display of the 2nd operation gestalt is explained to drawing 13 and drawing 14. The bottom substrate which is mainly a color filter substrate also here lengthens about, and it explains focusing on the formation approach of wiring and a transparent electrode. Drawing 13 - drawing 14 are cross-section process drawings showing the outline of the production process in the case of lengthening about using a contact hole and connecting a transparent electrode with wiring. First, the metal membrane which consists of aluminum with a thickness of about 100nm etc. is formed in all the front faces of one transparence substrate 22 by sputtering etc. Subsequently, it lengthens about to a position by the photolithography, and wiring 25 is formed. It lengthens about and the end of wiring 25 serves as a connection terminal with the exterior. Next, it lengthens about and the blue film 341 for color filter stratification is formed in this part except the edge on wiring 25. As blue (B) film 341 for color filter stratification, the thing which made the predetermined photoresist distribute a blue pigment can be used (refer to drawing 13 (a)).

[0031] And a predetermined pattern mask is used and development and the blue color filter layer 34 as carried out patterning and shown in drawing 13 (b) are formed for the blue film 341 for color filter stratification. next, this blue color filter layer 34 -- it lengthens about and the green (G) film for color filter stratification is formed over the whole surface on wiring 25 and the exposed transparence substrate 22, a predetermined pattern mask is used and development and the green color filter layer 35 as carried out patterning and shown in drawing 13 (c) are formed for the green film for color filter stratification. As green film for color filter stratification, the thing which made the predetermined photoresist distribute green pigments can be used. Finally, the color filter layer 36 of red (R) as shown in drawing 14 (d) using red pigments is formed by the same approach as blue and a green color filter layer. subsequently, the color filters 34, 35, and 36 of three colors which carried out in this way and were formed -- and it has exposed -- lengthening -- turning -- a wiring 25 top -- for example, SiO<sub>2</sub> etc. -- from



-- the becoming insulator layer 31 is formed in 0.1 micrometers - about 2 micrometers in thickness, an insulator layer 31 is etched using a mask, and the hole of a round shape or a square shape is broken in the location of a contact hole 24 (refer to drawing 14 (e)).

[0032] Next, after forming the ITO film again all over the above-mentioned substrate, the mask (illustration abbreviation) which has the pattern of the transparent electrode section 26 and a terminal area is used, by the photolithography, the ITO film is etched and a transparent electrode 26 and a terminal are formed (refer to drawing 14 (f)). At this time, it formed previously and lengthens about, and wiring 25 and a transparent electrode 26 are formed so that it may intersect perpendicularly (refer to drawing 10). The bottom substrate 32 possessing the color filter with which the cross-section structure where make it this \*\*, lengthen about and wiring 25 and a transparent electrode 26 make two-layer structure through an insulating layer 31 is shown in drawing 11 is obtained.

[0033] The manufacture approach of the top substrate (component substrate) 33 is explained to another side which has a counterelectrode. Except incorporating the component for a pixel drive, since it is the same as that of the opposite substrate of the 1st previous operation gestalt, the top substrate (component substrate) 33 is explained briefly. The top substrate (component substrate) 33 is the following in general, and can be made and manufactured. First, the substrate layer which form for example, the tantalum film in all the front faces of the transparence substrate 23 by sputtering, they are made to oxidize it thermally, and consists of tantalum oxide is formed. After forming the tantalum film which contains a tungsten on it and forming \*\*\*\*\* which performs predetermined patterning and is extended in the direction of a right angle from the scanning line and this scanning line and which constitutes TFD, these scanning lines and \*\*\*\*\* are oxidized and an insulator layer is formed in a front face. Subsequently, the electric conduction film which consists of chromium etc. on this insulator layer as intersects the above-mentioned piece-like section is formed by sputtering etc., predetermined patterning is performed suitably and TFD which consists of \*\*\*\*\* , an insulator layer, and electric conduction film is formed.

[0034] Next, the ITO film with a thickness of about 100nm is formed by sputtering etc. all over the substrate containing this TFD. Subsequently, the transparent electrode which turns into a counterelectrode by the photolithography at a position is formed. the direction in which the transparent electrode 26 of the previous bottom substrate (color filter substrate) 32 and the transparent electrode used as this counterelectrode cross at right angles -- lengthening -- turning -- the same pitch as wiring 25 -- and it forms in the location which it shifted at a time 1/2 pitch. Thus, the orientation film is applied and rubbing processing is performed, after forming an insulator layer in the front face of the transparent electrode of two obtained substrates. Subsequently, a transparent electrode intersects perpendicularly, moreover the transparent electrode 27 of the top substrate (component substrate) 33 and the bottom substrate (color filter substrate) 32 lengthen about, and as 1/2 pitch of wiring 25 shifts at a time, it makes two substrates counter, and it assembles them on lamination and a liquid crystal display panel using a sealant (refer to drawing 9). Liquid crystal is confined between two color filter substrates and component substrates by which opposite arrangement was carried out, and it considers as a color liquid crystal display.

[0035]  
[Example] (Example 1) The liquid crystal display was created to monochrome display of the structure shown in drawing 1 - drawing 4. The dimension of the viewing area 9 of a liquid crystal display was set to 43mmx43mm. Spacing of 10 micrometers was mutually kept for the pixel 8 whose dimension of one piece is 230micrometerx230micrometer into this viewing area 9, and 160 piece x160 piece and a total of 25600 pixels were prepared in the shape of a matrix. The reflective film which becomes the bottom substrate 12 from aluminum (aluminum) with 100nm [ in thickness ] and a width of face of 200 micrometers was served as and lengthened about, spacing of 40 micrometers was opened mutually and wiring 5 was formed in 240-micrometer pitch in the shape of a stripe. It each \*\*\*\*\* , and after covering wiring 5 by the insulator layer which consists of acrylic sensitization resin with a thickness of 4 micrometers, the insulator layer of the location which should form a contact hole 4 with photolithography was removed, and opening of the hole was carried out. Subsequently, the ITO film with a thickness of 150nm was formed by the spatter from on the. Furthermore, predetermined



patterning was carried out for this ITO film with photolithography, and the transparent electrode 6 was formed. The transparent electrode 6 was lengthened about, was set to 230 micrometers thicker than the width of face of wiring 5, and it is lengthened about, and it is the same 240 micrometers as wiring 5, and it formed [ the pitch kept spacing of 10 micrometers in the direction which lengthens about and intersects perpendicularly with wiring 5 mutually and ] it in the shape of a stripe.

[0036] Subsequently, the ITO film with a thickness of 150nm was formed in the inside of the transparence substrate 3 by the spatter as a top substrate 13. Furthermore, predetermined patterning was carried out for this ITO film with photolithography, and the transparent electrode 7 was formed. Transparent electrodes 7 were same width of face of 230 micrometers as the transparent electrode 6 of the bottom substrate 12, and the same pitch 240micrometer, and spacing of 10 micrometers was mutually kept in the direction which lengthens about and is parallel to wiring 5, one half shifted 120 micrometers of pitches at a time, and they formed them in the shape of a stripe. Consequently, the 200-micrometer field in one pixel turned into a viewing area in reflective mode, and the 40-micrometer field of a center section turned into a viewing area of the transparent mode. The rate with the field of reflective mode and the transparent mode was able to be set to 5 to 1, and was able to be used as the liquid crystal display brighter than before. Moreover, since it lengthened about on viewing-area both sides and there was no wiring, the so-called frame part of viewing-area both sides could be set to 1.5mm, and as compared with the conventional liquid crystal display, frame width of face was able to decrease to 30%, and was able to attain much more narrow picture frame-ization.

[0037] (Example 2) The liquid crystal display of the active-matrix mold color display of the structure shown in drawing 9 - drawing 12 was created. The dimension of the viewing area of a liquid crystal display was set to 43mmx43mm. The longitudinal direction kept spacing of 10 micrometers for the color filter layers 34, 35, and 36 of each other whose dimensions of one piece are 75micrometerx230micrometer into this viewing area, and the lengthwise direction kept spacing of 5 micrometers mutually, and prepared 480 piece x160 piece and a total of 76800 pixels in the shape of a matrix.

[0038] The reflective film which becomes the bottom substrate 22 from aluminum (aluminum) with 100nm [ in thickness ] and a width of face of 65 micrometers was served as and lengthened about, spacing of 15 micrometers was opened mutually and wiring 25 was formed in 80-micrometer pitch in the shape of a stripe. It each \*\*\*\*\*, and after covering wiring 25 by the insulator layer which consists of acrylic sensitization resin with a thickness of 4 micrometers, the insulator layer of the location which should form a contact hole 24 with photolithography was removed, and opening of the hole was carried out. Subsequently, the ITO film with a thickness of 150nm was formed by the spatter from on the. Furthermore, predetermined patterning was carried out for this ITO film with photolithography, and the transparent electrode 26 was formed. The transparent electrode 26 was set to the same 230 micrometers as the magnitude of the lengthwise direction of the color filter layers 34, 35, and 36, and it is 240 micrometers, and the pitch kept spacing of 10 micrometers in the direction which lengthens about and intersects perpendicularly with wiring 25 mutually, and it formed it in the shape of a stripe. Subsequently, the ITO film with a thickness of 150nm was formed in the inside of the transparence substrate 33 which formed TFD39 as a top substrate 23 by the spatter. Furthermore, predetermined patterning was carried out for this ITO film with photolithography, and the transparent electrode 27 was formed. The transparent electrode 27 was set to 230 micrometers of the same width of face as the transparent electrode 26 of the bottom substrate 22, and it is 240 micrometers of the same pitch, and spacing of 10 micrometers was mutually kept in the direction which lengthens about and is parallel to wiring 25, and one half shifted 120 micrometers of pitches at a time, and it formed them in the shape of a matrix.

[0039] Consequently, the field with a width of face [ of the both ends in each one pixel ] of 60 micrometers turned into a viewing area in reflective mode, and the field with a width of face [ of a center section ] of 15 micrometers turned into a viewing area of the transparent mode. The rate with the field of reflective mode and the transparent mode was able to be set to 4 to 1, and was able to be used as the liquid crystal display brighter than before. Moreover, since it lengthened about on viewing-area both

sides and there was no wiring, the so-called frame part of viewing-area both sides could be set to 1.5mm, and as compared with the conventional liquid crystal display, frame width of face was able to decrease to 30%, and was able to attain much more narrow picture frame-ization.

[0040]

[Effect of the Invention] according to this invention, the connection terminal with the exterior is arranged in the one direction which faced across the liquid crystal display field, and ties a connection terminal and a transparent electrode -- since it lengthens about and wiring is held in a viewing area -- the third grade of the former [ width of face / so-called / of the frame of viewing-area both sides ] -- a narrow picture frame ---izing . Consequently, even if it can enlarge liquid crystal display area size occupied on the whole liquid crystal display panel and miniaturizes the magnitude of the whole liquid crystal display relatively, it has the effectiveness which can be used as the liquid crystal display which has a legible liquid crystal display field.

[0041] Furthermore, by lengthening about the liquid crystal display of this invention, it serves as the reflective film, and since wiring can consider as the liquid crystal display which has the bright display screen of a transfective reflective mold, it has the advantage to which the operating environment of a liquid crystal display becomes still larger. Moreover, since it also has the function in which lengthen about and wiring covers the light transmission between pixels, even if it does not prepare a shielding layer especially like before, it excels in contrast, and has the advantage which can also simplify a process.

---

[Translation done.]